

(19) FEDERAL REPUBLIC
OF GERMANY

(Seal)

GERMAN
PATENT AND
TRADEMARK OFFICE

(12) **Unexamined Published Application**
(10) **DE 102 09 013 A1**

(51) Int. Cl.⁷:
C 09 D 11/10

(21) Application Number: 102 09 013.0
(22) Application Date: 2/25/2002
(43) Disclosure Date: 10/23/2003

(71) Applicant:

Carl Epple Druckfarbenfabrik GmbH & Co KG,
86356 Neusäß, DE

(74) Representative:

HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENT ATTORNEYS, 70182 Stuttgart

(72) Inventors:

Eisele-Kohler, Artur, Dr., 86152 Augsburg, DE;
Epple, Carl, Dr., 86150 Augsburg, DE

(56) Published prior art taken into consideration
for assessing patentability:

DE 38 86 246 T2
US 55 49 741 A
WO 97/35 934 A1
WO 00/01 777 A1

The following information was derived from the documents submitted by the applicant

Examination request in accordance with § 44 PatG [Patent Act] has been filed

(54) Offset Printing Ink and Method for Producing an Offset Printing Ink

(57) In order to create an offset printing ink, comprising color pigments and a binding agent for color pigments, having improved properties, it is proposed that the binding agent comprise at least one epoxidized organic component.

Description

[0001] The invention relates to an offset printing ink, comprising color pigments and a binding agent for the color pigments.

[0002] The invention further relates to a method for producing an offset printing ink, which comprises a binding agent and color pigments.

[0003] Offset printing inks are usually produced from a mixture of a binding agent, a colorant, and printing aids. Raw materials used for the production of the binding agent, for example, include drying oils, hard resins, mineral oils, and soft resins. In addition, further constituents of the binding agent in a UV printing ink include photoinitiators and plastic monomers and plastic prepolymers, which cross-link each other and other binding agent constituents under the action of UV light, thereby bringing about a drying of the ink (see H. Teschner, "Offset-Drucktechnik (Offset printing technology)", Fellbach, 10th edition, 1997, page 13/5).

[0004] It is an object of the invention to create offset printing inks having improved properties.

[0005] This object is achieved according to the invention in an offset printing ink of the type mentioned above in that the binding agent comprises at least one epoxidized organic component.

[0006] The binding agent of an offset printing ink comprises at least one component, which after a printing process brings about a cross-linking of the binding agent and consequently a drying of the printing ink. To this end, the binding agent of an offset printing ink according to the invention comprises an epoxidized organic component. It has been shown that, due to this at least one epoxidized component, only very small amounts of malodorous gaseous cleavage products are produced during the drying process, and that as an alternative or in addition the offset printing ink has unusually high gloss after the drying process.

[0007] From the state of the art, oxidatively drying offset printing inks are known. They dry under the action of atmospheric oxygen, wherein unsaturated molecule units react with oxygen and thereby inter-molecularly and intra-molecularly cross-link with each other. Simultaneously with the oxidative cross-linking reaction, side reactions take place, which result in the formation of cleavage products and the oxidation thereof. Dryers, such as cobalt and manganese salts, accelerate oxidative drying. In the process, these metal salts are used as catalysts, wherein they promote oxygen uptake from the air and consequently the cross-linking of the binding agent. The metal salts also catalyze cleavage reactions of carbon-carbon bonds, whereby an oxidation of the developing cleavage products and an increased formation of malodorous cleavage products are caused. Oxidatively drying offset printing inks generally comprise dryers.

[0008] With the offset printing ink according to the invention, an addition of oxidatively acting dryers to the printing ink is not required. The oxygen required for an oxygen bridge of the binding agent is already present intramolecularly in an epoxidized organic component added to the binding agent of the offset printing ink according to the invention. The cross-linking reaction brought about by the epoxidized organic component is presumably triggered by nucleophilic constituents of a fountain solution, which is used during the printing process and penetrates into the printing ink. To this end, an addition of a nucleophilic particle to an oxirane ring of

the epoxidized organic component results in the formation of a nucleophilic oxanion, which in turn is added to an oxirane or unsaturated unit of a binding agent component to form an oxanion or carbon ion. The resulting nucleophilic oxo and carbon ions continue the nucleophilic addition reaction, thereby ultimately bringing about a cross-linking of the binding agent. The speed of the cross-linking reaction triggered by the nucleophilic constituents of the fountain solution can be varied, and thereby controlled, by way of the concentration of nucleophiles in the fountain solution (for example, by adding amines).

[0009] Furthermore, it was found that the offset printing ink according to the invention exhibits outstanding rub resistance, which makes a recoating of printed products, as is required with conventional low-odor printing inks for the bonding of the binding agent matrix, redundant.

[0010] Since during the drying process the offset printing ink according to the invention emits only an extremely small amount of malodorous gaseous cleavage products and at the same time exhibits outstanding rub resistance, it is excellently suited for the printing of food packagings, particularly for sensitive filling products, such as pasta, chocolate, tobacco products and the like, which as a result of the gaseous cleavage products of the oxidative color drying process would change their flavor and their odor particularly easily and quickly. An offset printing ink according to the invention is particularly suited for the printing of packagings for such sensitive foods, luxury foods, and pharmaceuticals in which the use of oxidatively drying printing inks must be abandoned for health reasons, and therefore the use of dispersion paints on aqueous basis is to be preferred.

[0011] Associated with the above-described effect of the low development of cleavage products, aldehydes, and ketones is the fact that an offset printing ink according to the invention has extremely low contact yellowing potential and extremely low matt-gloss effect potential. Contact yellowing results, for example, from the contact of a sheet of paper with a previously printed surface in the paper stack. Constituents of the offset printing ink and the cleavage products developing during drying of the constituents diffuse from the printed side to the opposite paper surface, resulting in a yellow coloration. Even today, the matt-gloss effect repeatedly still occurs during the production run. It can develop when a print substrate is imprinted with oxidatively drying inks and paints on both sides. The matt-gloss effect is manifested in that the printed design of one side is marked and visible on the printed reverse. Both contact yellowing and the matt-gloss effect are frequently globally referred to a ghost effects in printing lingo.

[0012] Furthermore, it has been shown that an offset printing ink becomes unusually high-gloss by the addition according to the invention of at least one epoxidized organic component. The gloss of an ink depends on the adhesion of the binding agent to the pigment and on the smoothness of the ink surface after the drying process, wherein smooth ink surfaces are high gloss because light striking them will be reflected in a directed manner.

[0013] In particular, according to the invention the proportion of epoxidized organic components in the offset printing ink ranges between approximately 3 and 40% by weight, wherein above the maximum value no further improvement of the above-addressed advantageous effects can be achieved, and below the minimum value no satisfactory drying behavior of the offset printing ink can be observed. If the proportion of

high-viscosity epoxidized components is too high, ink penetration can be extended over long time periods that are not suitable for printing.

[0014] Advantageously, the epoxidized organic component comprises an epoxidized fatty acid ester, which can be produced particularly cost-effectively, for example, by epoxidizing a vegetable fatty acid ester. Furthermore, epoxidized fatty acid esters have no disadvantageous influence on the consistency of the printing ink and ensure good printability.

[0015] Epoxidized fatty acid esters are epoxidized esters of all branched and unbranched monocarboxylic acids, those of the short fatty acids having 1 to 7 carbon atoms, those of the medium fatty acids having 8 to 12 carbon atoms, and also those of the longer fatty acids having more than 12 carbon atoms.

[0016] It is particularly advantageous if an epoxidized fatty acid ester comprises an epoxidized tri-fatty acid ester and/or an epoxidized di-fatty acid ester and/or an epoxidized mono-fatty acid ester.

[0017] Epoxidized tri-fatty acid esters can be produced particularly cost-effectively by epoxidizing vegetable oils, such as drying oils having an iodine number of approximately greater than 170, such as linseed oil and wood oil, semi-drying oils having an iodine number in a range of 100 to 170, such as soy bean oil, beet oil, sunflower oil, rapeseed oil and safflower oil, and non-drying oils having an iodine number of less than 100, such as olive oil, palm kernel oil, palm oil, coconut oil, and castor oil. To this end, the iodine number is a measure of the degree of unsaturation of a compound.

[0018] Assuming a high epoxidization degree, epoxidized tri-fatty acid esters, particularly on the basis of drying and semi-drying oils, are preferred because they contain a high proportion of oxirane units, which during the drying process of a printing ink results in particularly strong cross-linking of the binding agent. It is also conceivable to employ epoxidized tri-fatty acid esters that are based on non-drying oils.

[0019] Like the above-mentioned epoxidized tri-fatty acid esters, epoxidized di-fatty acid esters having a high proportion of oxirane units bring about strong cross-linking of the binding agent. In addition, the viscosity of a printing ink can be adjusted particularly advantageously via the proportion of epoxidized di-fatty acid esters. Epoxidized di-fatty acid esters can be produced by epoxidizing di-fatty acid esters, which can be obtained particularly cost-effectively, for example, by the transesterification of vegetable oils and fats. To this end, di-fatty acid esters, which are produced on the basis of drying and semi-drying oils, or such which are based on an unsaturated vegetable fatty acid, such as oleic acid, linolic acid, linolenic acid, eicosapentaenoic acid, erucic acid, sorbic acid, elaeostearic acid, or on an unsaturated synthetic carboxylic acid, such as acrylic acid, are particularly preferred.

[0020] In addition, the underlying fatty acids of an epoxidized di-fatty acid ester can also be saturated, such as propionic acid, butyric acid, valeric acid, caproic acid, caprylic acid, capric acid, undecanoic acid, lauric acid, myristic acid, arachidic acid, behenic acid, palmitic acid, and stearic acid. For example, it is also possible to combine longer-chained unsaturated alcohols with carboxylic acids, such as formic acid or acetic acid, into esters, which can be epoxidized and are suited for producing a binding agent for a printing ink.

[0021] Like epoxidized tri-fatty acid esters and epoxidized di-fatty acid esters, epoxidized mono-fatty acid esters bring about a cross-linking of the binding agent. The ink

penetration behavior of the offset printing ink can be adjusted particularly advantageously by the proportion and type of the epoxidized mono-fatty acid ester. Ink penetration is substantially a physical process and describes the depletion of a color film on low-viscosity ink constituents that penetrate into the print substrate due to capillary effects. The result is an increase in the ink viscosity and gelling of the printed color film.

[0022] Epoxidized mono-fatty acid esters can be produced by epoxidizing unsaturated mono-fatty acid esters, which can be obtained particularly cost-effectively, for example, by the transesterification of drying and semi-drying oils. Among the unsaturated mono-fatty acid esters produced during the transesterification of vegetable oils, particularly those of oleic acid, linoleic acid, linolenic acid, eicosapentaenoic acid, erucic acid, sorbic acid, and elaeostearic acid are preferred. Unsaturated synthetic carboxylic acid esters can also be produced very cost-effectively, for example by a simple reaction of unsaturated carboxylic acids with alcohols.

[0023] In order to be able to adjust the ink penetration behavior of an offset printing ink for a defined intended purpose with particular precision, it is advantageous to have a number of carbon atoms of an alkyl group of an epoxidized mono-fatty acid ester that ranges between 1 to 20, wherein a methyl, ethyl, propyl, butyl, tert. butyl, hexyl, and ethylhexyl group are particularly preferred as the alkyl group. In order to minimize the swelling of a print roll, it may be provided to keep the proportion of alkyl groups having a low carbon number small and in particular use alkyl groups having a carbon number between approximately 10 and 20.

[0024] The ink penetration behavior of an offset printing ink is matched to the respective intended purpose thereof, wherein, for example, the type of the print substrate, the machine length or the length of the inking path, and the printing behavior must be taken into account. With multi-color printing in a single-color printing machine, for example, printing inks are used that penetrate quickly because during multi-color printing in a single-color printing machine the printing operation is wet-on-dry, which is to say the subsequent printing ink is printed on an already dry ink, which is why fast drying of the ink is advantageous for a high printing speed. In contrast, when printing in a multi-color printing machine, printing inks are used that penetrate slowly because in multi-color printing machines the printing operation is wet-on-wet, which is to say that printing takes place on a still "wet" color film of the previously printed ink, so that slow drying of the printing ink is required.

[0025] In order to obtain the least amount of cleavage products during the drying process, and in order to obtain a high cross-linking degree of the binding agent during drying, it is particularly advantageous to keep the double-bond proportion in the above-mentioned epoxidized fatty acid esters to a minimum, which is to say the proportion of epoxidized double bonds is as high as possible. For this reason, the iodine number of an epoxidized fatty acid ester should be as small as possible, preferably smaller than 10, particularly smaller than 5. In particular, a corresponding molecule should comprise at least one epoxidized double bond.

[0026] The binding agent of a printing ink according to the invention may also comprise an epoxidized alkene and/or polyene, both in linear or branched or also in cyclic form, as an epoxidized organic component having a cross-linking effect. In addition, it is conceivable to add an epoxy resin to the binding agent as the epoxidized organic component.

[0027] Advantageously, an offset printing ink according to the invention comprises printing aids in a range of approximately 0.5 to 15% by weight in order to both improve the printability thereof and achieve specific properties of the printing ink, such as high rub resistance and/or high gloss.

[0028] The proportion of binding agent in a printing ink according to the invention ranges between 30 and 85% by weight, and the proportion of color pigments ranges between 10 and 45% by weight, each relative to the offset printing ink.

[0029] In a particularly advantageous embodiment, the binding agent comprises at least one resin having a melting point higher than 120°C, preferably between 140 and 220 °C, and particularly preferred between approximately 160 and 180°C, in order to provide the offset printing ink with sufficient adhesiveness. In particular hybrid resins and/or hydrocarbon resins and/or phenol-modified resins, particularly phenol-modified or pentaerythritol-refined colophony resins are suited for this, wherein the proportion of resin components relative to the binding agent ranges between 30 and 70% by weight.

[0030] In a particularly advantageous embodiment, the binding agent comprises at least one alkylidene resin having a proportion of less than 20% by weight, relative to the offset printing ink, in order to improve the scratch resistance and/or the gloss of the printing ink.

[0031] In order to achieve a smooth ink surface that reduces friction, advantageously a rub resistance agent is provided, which comprises a proportion of less than 8% by weight, relative to the offset printing ink. This rub resistance agent is, for example, based on a paste comprising Teflon and/or polyethylene and/or Fischer-Tropsch wax, having a proportion of approximately 25 to 40% by weight in hard resin and/or alkylidene resin and/or oil. The oil, for example, can be a mineral oil having a boiling range between 280 and 310°C.

[0032] In a particularly advantageous embodiment, the viscosity of an offset printing ink at 23°C and a shear rate of 10⁵ s⁻¹ is in a range of 40 to 200 Pa · s in order to ensure good printability of the printing ink.

[0033] In order to produce a low-odor offset printing ink, the binding agent of an offset printing ink according to the invention advantageously comprises a fatty acid ester having a low proportion of double bonds as the solvent in order to largely prevent the formation of cleavage products during the drying process. To this end, it is advantageous for the fatty acid ester to have an iodine number that is smaller than 50, preferably smaller than 30, and particularly preferred smaller than 10. In particular tri-fatty acid esters and/or di-fatty acid esters and/or mono-fatty acid esters are suited as fatty acid esters, wherein preferably the transesterification products of non-drying vegetable oils, such as coconut ester and palm ester, are used as the di-fatty acid esters and mono-fatty acid esters, with the transesterification products of vegetable oils, which is to say the mono- and di-fatty acid esters, being referred to as vegetable esters. The binding agent of a low-odor printing ink according to the invention should generally have the smallest proportion of double bonds possible. Furthermore, such tri-fatty acid esters, di-fatty acid esters, and mono-fatty acid esters that are based on saturated carboxylic acids or on saturated vegetable fatty acids are suited, such as formic acid, acetic acid, propionic acid, butyric acid, valeric acid, caproic acid, caprylic acid, capric acid, undecanoic acid, lauric acid, myristic acid, arachidic acid, behenic acid, palmitic acid, and stearic acid.

[0034] As an alternative to or in addition to the fatty acid esters having a small iodine number, the binding agent of an offset printing ink according to the invention comprises one or

more mineral oils, which predominantly comprise saturated hydrocarbons.

[0035] In order to produce an offset printing ink having high gloss, the binding agent according to a second embodiment of an offset printing ink according to the invention advantageously comprises a non-epoxidized fatty acid ester having an iodine number greater than 100, preferably greater than 140, and particularly preferred greater than 170, in order to also bring about oxidative drying of the binding agent, in addition to drying brought about by oxiranes. For this purpose, in particular soy bean oil, linseed oil, beet oil, sunflower oil, rapeseed oil, wood oil and/or safflower oil are used. To this end, the binding agent should comprise as many epoxy groups as possible in the epoxidized components thereof, said groups ensuring the appropriate reactivity.

[0036] The printing aids, for example for the protection of double bonds, comprise an antioxidant having a proportion of approximately 0.25 to 3% by weight, relative to the offset printing ink. For example, butylated hydroxytoluene is used as the antioxidant. Linseed oil (having a viscosity of 0.6 Pa · s) may be present in the printing aids with a proportion of 1 to 5% by weight, relative to the offset printing ink, in order to increase the transportability of the printing ink in the roll system.

[0037] The printing aids can furthermore comprise a dryer having a metal content, particularly cobalt and manganese. Cobalt is used as a surface dryer and manganese as an internal dryer. The cobalt is added, for example, in the form of cobalt octoate (CAS no. 136-52-7) and the manganese, for example, in the form of manganese octoate (CAS no. 6535-19-9). The metal compounds are dissolved in oil, such as linseed oil, other vegetable oils, or the derivatives and/or mineral oils thereof.

[0038] The invention further relates to the use of epoxidized fatty acid esters for producing a binding agent for an offset printing ink, particularly for an offset printing ink according to the invention of the type mentioned above.

[0039] The invention also relates to a method for producing an offset printing ink, which comprises a vegetable oil and/or a vegetable ester and/or a mineral oil, a hard resin component, an epoxidized fatty acid ester, and color pigments.

[0040] It is an object of the invention to create a method that provides an offset printing ink having improved properties.

[0041] This object is achieved according to the invention in that the hard resin component in the vegetable oil and/or the vegetable ester and/or the mineral oil is dissolved at a temperature above 140°C, preferably in a range of approximately 150 to 220°C, and the mixture of the hard resin component and vegetable oil and/or vegetable ester and/or mineral oil is cooled down to a temperature below 140°C, preferably to a temperature in a range of approximately 60 to 120°C, at which the epoxidized fatty acid ester is added to the above-described mixture.

[0042] The method according to the invention has the advantage that the hard resin component is dissolved easily and quickly in a solvent at a temperature above 140°C, and that the addition of the epoxidized fatty acid ester to the above-described mixture of hard resin and oil below a temperature of 140°C prevents, or at least reduces, thermally-related cross-linking reactions of the binding agent by the oxirane units of the epoxidized fatty acid ester.

[0043] In the method according to the invention, an alkylidene

resin may be added to the solvent or the mixture of the solvent and hard resin either above or below 140°C.

[0044] The invention will be explained in more detail hereafter with reference to the preferred embodiments that are illustrated in the figures. Shown are:

[0045] FIG. 1 is a schematic illustration of the composition of an offset printing ink, and

[0046] FIG. 2 is a schematic block diagram illustration of a method for producing an offset printing ink according to the invention.

[0047] The constituents of offset printing inks 1, as is shown schematically in FIG. 1, comprise a binding agent 3 in liquid form, colorants 5 in solid form, here in particular color pigments, and printing aids 7.

[0048] The colorants are the chromophore constituents of a printing ink, wherein for an offset printing ink inorganic and/or organic pigments are used. The pigments are insoluble in the binding agent and can be colored or achromatic.

[0049] In order to bring color pigments into a printable state, they are dispersed in the binding agent such that during offset printing the suspension can be transferred from the ink duct via the inking system onto the printing plate and from there via the rubber blanket onto the print substrate. Typically, binding agents for offset printing comprise only a very small proportion of a highly volatile solvent in order to prevent premature drying of the printing ink on the long inking path from the ink duct to the substrate to be printed.

[0050] The binding agent ensures printability of pigments in very fine dispersion, incorporation of the pigments on a print substrate by drying of the binding agent, and the formation of a protective film around the pigments in order to protect them from mechanical abrasion.

[0051] Raw materials for the production of the binding agent include, for example, vegetable oils, mineral oils, hard resins, soft resins, and stand oils, and also other components.

[0052] The term vegetable oil is a collective term for solid, semi-solid or liquid, more or less viscous products from plants, which substantially comprise mixed glycerin esters of longer fatty acids having an even number of carbon atoms. Fatty acid esters are the esters of all unbranched, branched, saturated, and unsaturated fatty acids, those of the short fatty acids having 1 to 7 carbon atoms, those of the medium fatty acids having 8 to 12 carbon atoms, and also those of the longer fatty acids having more than 12 carbon atoms.

[0053] The oils are classified based on the iodine numbers thereof, wherein oils having an iodine number greater than 170 are referred to as drying oils, those having an iodine number of 170 to 100 as semi-drying oils, and those having an iodine number smaller than 100 as non-drying oils.

[0054] Drying oils include, for example, linseed oil and wood oil, semi-drying oils include, for example, soy bean oil, beet oil, sunflower oil, rapeseed oil, and safflower oil, and non-drying oils include, for example, olive oil, palm kernel oil, palm oil, coconut oil, and castor oil.

[0055] The physical state of the oils is determined by the chain lengths and the degrees of unsaturation of the underlying acids thereof. Longer-chained and saturated fatty acids entail a higher melting point, shorter-chained or unsaturated ones a lower melting point and an oily state.

[0056] Non-drying oils, particularly such having a high proportion of saturated long-chained fatty acids, are used only conditionally in the production of binding agents due to the solid, semi-solid or more viscous states thereof. Such oils, particularly palm kernel oil, palm oil, or coconut oil, are converted into the corresponding mono-fatty acid esters or

di-fatty acid esters by transesterification with alcohols and diols, these mono- or di-fatty acid esters being used in the production of binding agents by the term of vegetable esters, such as coconut ester.

[0057] As the degree of unsaturation rises, due to auto-oxidation and polymerization oils increasingly tend to resinify, wherein due to the auto-oxidation and desmolytic, which is to say the enzymatic or oxidative disintegration, ill-smelling, short-chained methyl ketones and/or aldehydes are produced.

[0058] Mineral oils are distillation products of crude oil and coal. They are predominantly made up of a mixture of saturated hydrocarbons, which contrary to semi-drying and drying oils are not oxidized by oxygen and therefore bring about no cross-linking of the binding agent. Mineral oils are used, for example, as solvents for different resins and for adjusting the viscosity of a printing ink.

[0059] According to a first embodiment, the binding agent of an offset printing ink according to the invention comprises a mineral oil and/or a fatty acid ester having a small iodine number as the solvent in order to largely prevent the formation of the cleavage products developing during oxidative drying. To this end, tri-fatty acid esters and/or di-fatty acid esters and/or mono-fatty acid esters having iodine number smaller than 50, preferably smaller than 30, and particularly preferred smaller than 10, are used as the fatty acid esters. In addition to mineral oils and tri-fatty acid esters, particularly di-fatty acid esters and mono-fatty acid esters are suited, which are produced, for example, by the transesterification of non-drying oils, such as coconut oil, palm oil, and palm kernel oil.

[0060] According to a second embodiment, the binding agent of an offset printing ink according to the invention comprises fatty acid esters having a high proportion of double bonds as the solvent. To this end, tri-fatty acid esters and/or di-fatty acid esters and/or mono-fatty acid esters are used, wherein a fatty acid ester having an iodine number greater than 100, particularly greater than 140, and most particularly greater than 170, is preferred. Suitable tri-fatty acid esters for an offset printing ink according to the invention include in particular soy bean oil and/or linseed oil and/or wood oil.

[0061] In order to increase the tensile force of a printing ink, hard resins are added to the binding agent. For this, both refined natural resins and also synthetic resins are used, which are dissolved in oil.

[0062] An offset printing ink according to the invention comprises as the hard resin component a resin having a melting point higher than 120°C, preferably in the range of 140 to 220°C, and particularly preferred in the range of approximately 160 to 180°C. Suitable hard resins are in particular hybrid resins and/or hydrocarbon resins and/or phenol-modified resins, particularly phenol-modified or pentaerythritol-refined colophony resins, which are present in the binding agent in a proportion ranging from 30 to 70% by weight.

[0063] In addition to hard resins, above all alkylidene resins are used for the production of binding agents. Alkylidene resins are obtained by reacting polyvalent alcohols with polybasic organic acids. Like vegetable oils, alkylidene resins, comprise fatty acids, which can cross-link and dry by oxygen uptake or by oxiranes. As a synthetic product, a wide variety of alkylidene resins can be produced for specific fields of application. One alkylidene resin, for example, forms a particularly scratch-resistant film, while another forms a particularly high-gloss one.

[0064] Printing aids, such as printing oils, rub resistance pastes, preserving means, and dryers, are used in order to improve the printability of the printing ink and achieve specific properties of the ink. To this end, they are used substantially to adjust the consistency, drying, rub resistance and gloss of the ink.

[0065] Printing oils, such as linseed oil and other drying oils, are added to oxidatively drying inks in order to reduce the adhesiveness thereof. In addition, they prevent scumming (an accumulation of printing ink on print rolls and/or rubber blankets due to insufficient ink transfer).

[0066] Rub resistance pastes, such as waxes, are added to a printing ink in order to obtain smooth ink surfaces reducing friction.

[0067] Preserving means are added to a printing ink, for example, in order to prevent premature drying of the printing ink.

[0068] Dryers are added to oxidatively drying printing inks in order to accelerate the drying thereof. Dryers are, for example, metal compounds such as cobalt salts or manganese salts dissolved in solvents or oils, wherein cobalt is used as a surface dryer and manganese as an internal dryer.

[0069] Printing inks must not only be able to form mechanically stable, non-adhesive films. It is also important that the drying process of a printing ink takes place within a reasonable time period.

[0070] The physical drying of a printing ink is based on the fact that low-viscosity ink constituents are very quickly filtered out on a freshly printed sheet, these constituents penetrating into the paper due to capillary effects. This process, which is referred to as ink penetration, is substantially a physical process. It results in a depletion of the color film on low-viscosity ink constituents and consequently in a sudden increase in the ink viscosity. The printed color film begins to gel, which is to say the printing ink turns gel-like and finally smudge-proof.

[0071] The uptake of oxygen, and particularly of atmospheric oxygen, starts the chemical or oxidative drying of a printing ink in order to form a hard, rub-resistant printing ink film. It is based on the cross-linking of unsaturated ink constituents by oxygen bridges. Depending on the ink type and print substrate, this drying process can take up to several hours. Dryers can accelerate oxidative drying. To this end, cobalt, lead and manganese salts are used as catalysts, which promote the oxygen uptake.

[0072] During the drying process of oxidatively drying printing inks, larger quantities of malodorous oxidized cleavage products, such as aldehydes and ketones, are produced, particularly when using dryers.

[0073] In order to largely suppress the formation of ill-smelling oxidized cleavage products during the drying process, according to the first embodiment the binding agent of a printing ink according to the invention preferably comprises a non-epoxidized fatty acid ester having a low proportion of double bonds as the solvent. To this end, particularly fatty acid esters having an iodine number smaller than 50, particularly smaller than 30, and most particularly smaller than 10 are preferred. Suitable fatty acid esters are, for example, the transesterification products of non-drying vegetable oils. As the binding agent cross-linking component, the binding agent comprises an epoxidized fatty acid ester, in which the oxygen required for an oxygen bridge of binding agent components is already present intramolecularly. As an

alternative to or in addition to a non-epoxidized fatty acid ester, the binding agent comprises one or more mineral oils.

[0074] In order to create an offset printing ink having unusually high gloss, according to the second embodiment the binding agent of an offset printing ink according to the invention comprises a non-epoxidized fatty acid ester having a high proportion of double bonds as the solvent. To this end, fatty acid esters having an iodine number greater than 100, particularly greater than 140, and most particularly greater than 170, are particularly suited. As the binding agent cross-linking components, the binding agent comprises a non-epoxidized fatty acid ester and an epoxidized fatty acid ester. In addition, an offset printing ink according to the second embodiment comprises a dryer in order to bring about accelerated oxidative drying of the printing ink, in addition to the drying brought about by oxiranes.

[0075] Typically a printing ink is produced in that the constituents of colorant, binding agent and printing aids are mixed, wherein first a pre-mixing/pre-dispersion takes place in that the components are compounded and mixed, then a fine dispersion step is carried out in order to ensure homogeneous wetting of the pigments by the binding agent, then air is extracted in order to remove air inclusions, and finally the printing ink is bottled.

[0076] FIG. 2 is a schematic illustration of a method for producing an offset printing ink 1 according to the invention.

[0077] Hard resin constituents 11 of an offset printing ink 1 to be produced are completely dissolved in a solvent 13, such as an oil or an oil derivative, at a temperature of 160°C, for example.

[0078] Thereafter, the mixture of the hard resin 11 and solvent 13 is cooled down to a temperature of 80°C, for example.

[0079] Then an alkyde resin 9 and epoxidized fatty acid ester 15 are added to the mixture and dissolved therein.

[0080] Color pigments 5 are then added to the mixture of the solvent 13, hard resin 11, epoxidized fatty acid ester 15, and alkyde resin 9 (binding agent 3). In order to ensure uniform distribution of the color pigments 5 in and the best possible wetting of the color pigments 5 by the binding agent 3, the color pigments 5 are dispersed in the binding agent 3 by means of a dissolver. Thereafter, the mixture of the binding agent 3 and color pigments 5 is run through a triple roll mill for the comminution of pigment agglomerates until the color pigments 5 have a diameter of less than 10 µm, for example.

[0081] After the grinding process, printing aids 7 are added to the mixture of the binding agent 3 and color pigments 5 and are dissolved or dispersed therein.

[0082] Of a printing ink produced in this way, the viscosity and the tack are measured, which is a measure of the adhesiveness of a printing ink, and the consistency thereof is adjusted with oil.

[0083] The addition of epoxidized fatty acid esters 15, alkyde resins 9, color pigments 5, and printing aids 7 to the mixture of the hard resin 11 and solvents 13 can basically be carried out in any arbitrary sequence. However, the color pigments must be added to the respective mixture before, and the rub resistance agents must be added after, the grinding process.

[0084] The addition of epoxidized fatty acid esters 15, color pigments 5, and printing aids 7 to a mixture comprising hard resin 11, alkyde resin 9, and solvent 13 can also take place at temperatures below 80°C. At lower temperatures, the viscosity of the mixture increases, and for the respective production step electrical devices with the correspondingly high power are required.

[0085] A variant of a first embodiment of an offset printing ink according to the invention, which was produced with the above method, has the following composition:

Coconut ester	23.8% by weight
Aldehyde-free colophony resin	29.2% by weight
Coconut alkyde	18.2% by weight
Epoxidized soy bean oil	7.7% by weight
Pigment	14.0% by weight
Filler (adjusting the consistency)	4.3% by weight
Rub resistance agent	2.8% by weight

[0086] An offset printing ink having the above-described composition was printed onto a print substrate (Nopa Coat Stratos) and dried for 24 hours. Thereafter, a rub fastness test was carried out using a rub fastness testing device of the "Prüfbau Quartant" brand. For this purpose, an unprinted Nopa Coat Stratos test strip was placed on the ink side of the print substrate and weighted with a weight of 0.5 N/cm². Under the test conditions described above, the test strip was run back and forth 100 times on the ink side of the print substrate.

[0087] The test strip was removed from the rub fastness testing device and analyzed. For this purpose, on the one hand the extent of abrasion on the test strip and on the other hand the frequency of scratch and stress marks on the ink side of the print substrate were evaluated.

[0088] The results of the rub fastness test of an offset printing ink according to the invention having the above-described ink composition were graded as good, both with respect to the extent of abrasion on the test strip, and with respect to the frequency of scratch and stress marks on the ink side of the print substrate (little abrasion and low frequency of scratch and stress marks).

[0089] By means of gas chromatography, it was possible to verify that during the drying process of the offset printing ink only extremely small amounts of malodorous oxidized cleavage products, such as aldehyde and ketones, are produced.

[0090] Due to the above-described effect of the low development of cleavage products, aldehydes, and ketones, the offset printing ink has extremely low contact yellowing potential and extremely low matt-gloss effect potential. Contact yellowing and the matt-gloss effect are frequently globally referred to as ghost effects in printing lingo.

[0091] A variant of a second embodiment of an offset printing ink according to the invention, which was produced with the above-described production method, has the following composition:

Soy bean oil	26.7% by weight
Colophony resin	32.7% by weight
Linseed oil/soy bean oil-based alkyde resin	5.2% by weight
Epoxidized soy bean oil	7.6% by weight
Epoxidized linseed oil	2.5% by weight
Color pigment (Euro Magenta)	18.3% by weight
Rub resistance agent	2.0% by weight
Linseed oil	3.0% by weight
Dryer (cobalt/manganese octoate)	1.0% by weight
Preserving means	1.0% by weight

[0092] An offset printing ink having the above-described composition was printed onto a print substrate (Nopa Coat Stratos) and dried for 24 hours.

[0093] Thereafter the gloss of the ink was measured with a 60 degree reflection. The number of glossy points of the offset printing ink having the above-described ink composition was greater than 70%.

Claims

1. An offset printing ink, comprising color pigments and a binding agent for the color pigments, characterized in that the binding agent comprises at least one epoxidized organic component.
2. The offset printing ink according to claim 1, characterized in that the proportion of epoxidized organic components in the offset printing ink is in a range of approximately 3 to 40% by weight.
3. The offset printing ink according to claim 1 or 2, characterized in that an epoxidized organic component comprises an epoxidized fatty acid ester.
4. The offset printing ink according to claim 3, characterized in that an epoxidized fatty acid ester comprises an epoxidized tri-fatty acid ester and/or an epoxidized di-fatty acid ester and/or an epoxidized mono-fatty acid ester.
5. The offset printing ink according to claim 4, characterized in that an epoxidized tri-fatty acid ester comprises an epoxidized vegetable oil.
6. The offset printing ink according to claim 5, characterized in that an epoxidized vegetable oil is an epoxidized soy bean oil, epoxidized linseed oil, epoxidized olive oil, epoxidized beet oil, epoxidized sunflower oil, epoxidized palm kernel oil, epoxidized rapeseed oil, epoxidized palm oil, epoxidized coconut oil, epoxidized castor oil, epoxidized wood oil, or epoxidized safflower oil.
7. An offset printing ink according to any one of claims 4 to 6, characterized in that an underlying fatty acid of an epoxidized di-fatty acid ester and/or of an epoxidized mono-fatty acid ester is a vegetable fatty acid and/or a synthetic carboxylic acid, at least one underlying acid being unsaturated.
8. The offset printing ink according to claim 7, characterized in that an underlying vegetable fatty acid of an epoxidized di-fatty acid ester and/or of an epoxidized mono-fatty acid ester is crotonic acid, oleic acid, linoleic acid, linolenic acid, eicosapentaenoic acid, erucic acid, sorbic acid, or elaeostearic acid.
9. An offset printing ink according to any one of claims 4 to 8, characterized in that the number of carbon atoms of an alkyl group of an epoxidized mono-fatty acid ester is in the range of 1 to 20.
10. The offset printing ink according to claim 9, characterized in that an alkyl group of a mono-fatty acid ester is a methyl, ethyl, propyl, butyl, tert. butyl, hexyl, or ethylhexyl group.
11. An offset printing ink according to any one of the preceding claims, characterized in that the offset printing ink comprises printing aids.
12. The offset printing ink according to claim 11, characterized in that the proportion of printing aids is in a range of approximately 0.5 to 15% by weight.
13. An offset printing ink according to any one of the preceding claims, characterized in that the proportion of binding agent is in a range of 30 to 85% by weight, relative to the offset printing ink.
14. An offset printing ink according to any one of the preceding claims, characterized in that the proportion of color

pigments is in a range of 10 to 45% by weight, relative to the offset printing ink.

15. An offset printing ink according to any one of the preceding claims, characterized in that the binding agent comprises at least one hard resin component.

16. The offset printing ink according to claim 15, characterized in that a resin component comprises a resin having a melting point higher than 120°C.

17. The offset printing ink according to claim 15 or 16, characterized in that a resin component comprises a resin having a melting point in a range of 140 to 220°C.

18. The offset printing ink according to claim 15, 16 or 17, characterized in that a resin component comprises a resin having a melting point in a range of 160 to 180°C.

19. An offset printing ink according to claims 16 to 18, characterized in that a resin comprises a hybrid resin and/or a hydrocarbon resin and/or a phenol-modified or pentaerythrite-esterified [sic] resin.

20. An offset printing ink according to any one of claims 15 to 19, characterized in that the proportion of resin components is in a range of 30 to 70% by weight, relative to the binding agent.

21. An offset printing ink according to any one of the preceding claims, characterized in that the binding agent comprises at least one alkyde resin having a proportion of less than 20% by weight, relative to the offset printing ink.

22. An offset printing ink according to any one of claims 11 to 21, characterized in that the printing aids comprise a rub resistance agent.

23. The offset printing ink according to claim 22, characterized in that the proportion of rub resistance agent is less than 8% by weight, relative to the offset printing ink.

24. The offset printing ink according to claim 22 or 23, characterized in that the rub resistance agent is based on Teflon and/or polyethylene and/or Fischer-Tropsch wax in hard resin and/or alkyde resin and/or oil.

25. The offset printing ink according to claim 24, characterized in that the proportion of Teflon and/or polyethylene and/or Fischer-Tropsch wax in the rub resistance agent is in a range of 25 to 40% by weight.

26. An offset printing ink according to any one of the preceding claims, characterized in that the viscosity of the offset printing ink at 23°C and a shear rate of 10 s^{-1} is in a range of 40 to 200 Pa · s.

27. An offset printing ink according to any one of the preceding claims, characterized in that the binding agent comprises a non-epoxidized fatty acid ester and/or a mineral oil.

28. The offset printing ink according to claim 27, characterized in that a non-epoxidized fatty acid ester comprises a tri-fatty acid ester and/or a di-fatty acid ester and/or a mono-fatty acid ester.

29. The offset printing ink according to claim 27 or 28, characterized in that a non-epoxidized fatty acid ester has an iodine number of greater than 100.

30. An offset printing ink according to any one of claims 27 to 29, characterized in that a non-epoxidized fatty acid ester has an iodine number of greater than 140.

31. An offset printing ink according to any one of claims 27 to 30, characterized in that a non-epoxidized fatty acid ester has an iodine number of greater than 170.

32. An offset printing ink according to any one of claims 11 to 31, characterized in that the printing aids comprise an antioxidant.

33. The offset printing ink according to claim 32, characterized in that the proportion of antioxidant is in a range of 0.25 to 3% by weight, relative to the offset printing ink.

34. An offset printing ink according to any one of claims 11 to 33, characterized in that the printing aids comprise a dryer.

35. The offset printing ink according to claim 34, characterized in that the dryer comprises metal salts dissolved in a solvent.

36. The offset printing ink according to claim 34 or 35, characterized in that the dryer comprises a cobalt-manganese mixture in a solvent.

37. The offset printing ink according to claim 36, characterized in that the cobalt proportion is approximately 0.02 to 1% by weight, and the manganese proportion is approximately 0.06 to 3% by weight, relative to the offset printing ink.

38. Use of the epoxidized fatty acid esters for producing a binding agent for an offset printing ink.

39. Use according to claim 38, characterized in that the offset printing ink is an offset printing ink according to any one of claims 1 to 37.

40. A method for producing an offset printing ink, which comprises a vegetable oil and/or a vegetable ester and/or a mineral oil, a hard resin component, an epoxidized fatty acid ester, and color pigments, comprising the following steps:

- the hard resin component is dissolved in the vegetable oil and/or vegetable ester and/or mineral oil at a temperature above 140°C, and
- the mixture of the hard resin component and vegetable oil and/or vegetable ester and/or mineral oil is cooled down to a temperature below 140°C, at which the epoxidized fatty acid ester is added to the above-described mixture.

41. The method according to claim 40, characterized in that an alkyde resin is added to the mixture.

FIG.1

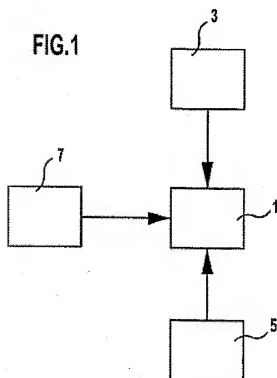
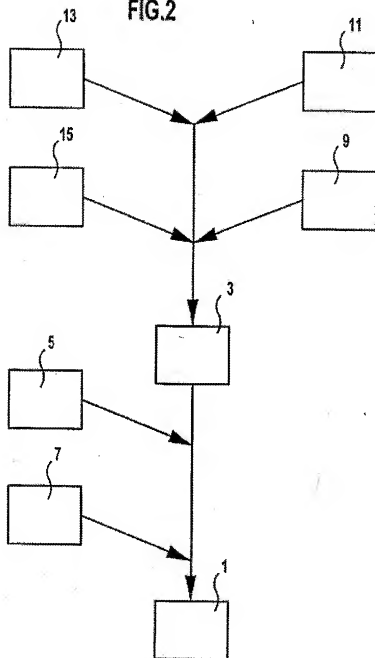


FIG.2





⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 102 09 013 A 1**

⑨ Int. Cl.⁷
C 09 D 11/10

⑪ Aktenzeichen: 102 09 013.0
⑫ Anmeldetag: 25. 2. 2002
⑬ Offenlegungstag: 23. 10. 2003

DE 102 09 013 A 1

⑭ Anmelder:
Carl Epple Druckfarbenfabrik GmbH & Co KG,
86356 Neusäß, DE

⑮ Vertreter:
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE, 70182 Stuttgart

⑯ Erfinder:
Eisele-Kohler, Artur, Dr., 86152 Augsburg, DE;
Epple, Carl, Dr., 86150 Augsburg, DE

⑰ Entgegenhaltungen:
DE 38 86 248 T2
US 55 49 741 A
WO 97/35 934 A1
WO 00/01 777 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑱ Offsetdruckfarbe und Verfahren zur Herstellung einer Offsetdruckfarbe

⑲ Um eine Offsetdruckfarbe, umfassend Farbpigmente und ein Bindemittel für Farbpigmente, mit verbesserten Eigenschaften zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß das Bindemittel mindestens eine epoxidierte organische Komponente umfaßt.

DE 102 09 013 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Offsetdruckfarbe, umfassend Farbpigmente und ein Bindemittel für die Farbpigmente.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer Offsetdruckfarbe, welche ein Bindemittel und Farbpigmente umfaßt.

[0003] Offsetdruckfarben werden üblicherweise aus einer Mischung eines Bindemittels, eines Farbmittels und von Druckhilfsmitteln hergestellt. Als Rohstoffe für die Bindemittelherstellung dienen dabei beispielsweise trocknende Öle, Hartharze, Mineralfüllstoffe und Weichharze. Darüber hinaus sind bei einer UV-Druckfarbe Photoinitiatoren sowie Kunststoffmonomere und Kunststoffpräpolymere, welche unter UV-Lichtwirkung sich und andere Bindemittelbestandteile vernetzen und so eine Trocknung der Farbe bewirken, Bestandteile des Bindemittels (siehe H. Teschner, "Offset-Drucktechnik", Fellbach, 10. Auflage, 1997, Seite 13/5).

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Offsetdruckfarben mit verbesserten Eigenschaften zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Offsetdruckfarbe der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Bindemittel mindestens eine epoxidierte organische Komponente umfaßt.

[0006] Das Bindemittel einer Offsetdruckfarbe umfaßt mindestens eine Komponente, welche nach einem Druckvorgang eine Vernetzung des Bindemittels und so eine Trocknung der Druckfarbe bewirkt. Das Bindemittel einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe umfaßt hierzu eine epoxidierte organische Komponente. Es hat sich gezeigt, daß aufgrund dieser mindestens einen epoxidierten Komponente während des Trocknungsvorgangs nur sehr geringe Mengen von geruchsbildenden gasförmigen Spaltprodukten entstehen und alternativ oder zusätzlich die Offsetdruckfarbe nach dem Trocknungsvorgang einen außergewöhnlich hohen Glanz aufweist.

[0007] Aus dem Stand der Technik sind oxidativ trocknende Offsetdruckfarben bekannt. Sie trocknen unter Einwirkung von Luftsauerstoff, wobei ungesättigte Moleküleinheiten mit Sauerstoff reagieren und über diesen inter- und intramolekular miteinander vernetzen. Parallel zur oxidativen Vernetzungsreaktion laufen Nebenreaktionen ab, die zur Bildung von Spaltprodukten und zu deren Oxidation führen. Durch Trockner wie beispielsweise Cobalt- und Manganzisalze wird eine oxidative Trocknung beschleunigt. Dabei dienen diese Metallsalze als Katalysatoren, wobei sie eine Sauerstoffaufnahme aus der Luft und so die Vernetzung des Bindemittels fördern. Die Metallsalze katalysieren auch Spaltungsreaktionen von Kohlenstoff-Kohlenstoff Bindungen und bewirken dabei eine Oxidation der entstehenden Spaltprodukte und so eine vermehrte Bildung von geruchsbildenden Spaltprodukten. Oxidativ trocknende Offsetdruckfarben enthalten in der Regel Trockner.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe ist ein Zusatz von oxidativ wirkenden Trocknern zur Druckfarbe nicht erforderlich. In einer dem Bindemittel einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe zugesetzten epoxidierten organischen Komponente ist der für eine Sauerstoffverbrückung des Bindemittels benötigte Sauerstoff bereits intramolekular vorhanden. Die durch die epoxidierte organische Komponente bewirkte Vernetzungsreaktion wird vermutlich durch nucleophile Bestandteile eines Feuchtmittels, welches beim Druckvorgang verwendet wird und dabei in die Druckfarbe eindringt, ausgelöst. Dabei führt eine Addition eines nucleophilen Teilchens an einen Oxiranring der epoxidierten organischen Komponente zur Bildung eines nucleophilen Oxanions, welches sich wiederum unter Bil-

dung eines Oxanions bzw. eines Carbonions an eine Oxiran- bzw. ungesättigte Einheit einer Bindemittelkomponente addiert. Die dabei entstehenden nucleophilen Oxo- und Carbonionen setzen die nucleophile Additionsreaktion fort und bewirken so letztendlich eine Vernetzung des Bindemittels. Die Geschwindigkeit der durch die nucleophilen Bestandteile des Feuchtmittels ausgelösten Vernetzungsreaktion läßt sich über die Konzentration an Nucleophilen im Feuchtmittel variieren und damit steuern (beispielsweise durch den Zusatz von Aminen).

[0009] Darüber hinaus wurde festgestellt, daß die erfindungsgemäße Offsetdruckfarbe eine ausgezeichnete Scheuerfestigkeit aufweist, was ein Überlackieren von Druckprodukten, wie es bei konventionellen geruchsbildenden Druckfarben zur Verfestigung der Bindemittelmatrix durchgeführt werden muß, überflüssig macht.

[0010] Da die erfindungsgemäße Offsetdruckfarbe während des Trocknungsvorgangs nur eine äußerst geringe Menge von geruchsbildenden gasförmigen Spaltprodukten absondert und gleichzeitig eine ausgezeichnete Scheuerfestigkeit aufweist, ist sie hervorragend für das Bedrucken von Lebensmittelverpackungen geeignet, insbesondere für empfindliche Füllgüter wie Teigwaren, Schokolade, Tabakwaren etc., welche durch die gasförmigen Spaltprodukte der oxidativen Farbtrocknung ihren Geschmack und ihren Geruch besonders leicht und schnell verändern würden. Insbesondere eignet sich eine erfindungsgemäße Offsetdruckfarbe für das Bedrucken von Verpackungen für denart empfindliche Lebensmittel und Pharmaka, bei denen aufgrund gesundheitlicher Aspekte auf die Verwendung von oxidativ trocknenden Druckfarben verzichtet werden muß und deshalb die Verwendung von Dispersionslacken auf wässriger Basis vorgezogen wird.

[0011] Mit dem vorhergehend beschriebenen Effekt der geringen Spaltprodukt-, Aldehyd- und Ketonentwicklung im Zusammenhang stehend ist, daß eine erfindungsgemäße Offsetdruckfarbe ein äußerst geringes Kontaktvergilbungspotential aufweist. Die Kontaktvergilbung entsteht beispielsweise durch den Kontakt eines Papierbogens mit einer schon bedruckten Oberfläche im Papierstapel. Dabei diffundieren Bestandteile der Offsetdruckfarbe sowie die bei ihrer Trocknung entstehenden Spaltprodukte von der bedruckten Seite auf die gegenüberliegende Papieroberfläche und führen dort zu einer gelblichen Färbung. Der Matt-/Glanzeffekt tritt auch heute noch immer wieder im Fortdruck auf. Er kann entstehen, wenn ein Bedruckstoff gleichzeitig mit oxidativ trocknenden Farben und Lacken bedruckt wird. Der Matt-/Glanzeffekt zeigt sich darin, daß das Druckbild einer Seite auf der bedruckten Rückseite markiert und dort zu sehen ist. Sowohl die Kontaktvergilbung als auch der Matt-/Glanzeffekt werden in der Druckersprache häufig pauschal als Gestereffekt bezeichnet.

[0012] Ferner hat es sich gezeigt, daß eine Offsetdruckfarbe durch den erfindungsgemäßen Zusatz mindestens einer epoxidierten organischen Komponente einen außerordentlich hohen Glanz erhält. Der Glanz einer Farbe ist abhängig von der Adhäsion des Bindemittels am Pigment und von der Glätte der Farboberfläche nach dem Trocknungsvorgang, wobei glatte Farboberflächen einen hohen Glanz aufweisen, da an ihnen das auftretende Licht gerichtet reflektieren wird.

[0013] Insbesondere liegt erfindungsgemäß der Anteil an epoxidierten organischen Komponenten in der Offsetdruckfarbe in einem Bereich von ca. 3 bis 40 Gew.%, wobei oberhalb des Maximalwerts keine weitere Verbesserung der vorstehend angesprochenen vorteilhaften Effekte erzielbar ist und unterhalb des Minimalwerts kein zufriedenstellendes

Trocknungsverhalten der Offsetdruckfarbe beobachtet werden kann. Bei einem zu großen Anteil an hochviskosen oxepoxidierten Komponenten kann sich das Wegschlagen über für den Druck ungeeignete lange Zeiträume erstrecken.

[0014] Vorteilhafterweise umfaßt die epoxidierbare organische Komponente einen epoxidierten Fettsäureester, welcher besonders kostengünstig beispielsweise durch Epoxidierung eines pflanzlichen Fettsäureesters herstellbar ist. Darüber hinaus haben epoxidierbare Fettsäureester keinen nachteiligen Einfluß auf die Konsistenz der Druckfarbe und gewährleisten eine gute Verdruckbarkeit.

[0015] Epoxidierbare Fettsäureester sind die epoxidierten Ester aller verzweigten und unverzweigten Monocarbonsäuren, sowohl die der niederen Fettsäuren mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen und die der mittleren Fettsäuren mit 8 bis 12 Kohlenstoffatomen als auch die der höheren Fettsäuren mit mehr als 12 Kohlenstoffatomen.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein epoxidierter Fettsäureester einen epoxidierten Trifettsäureester und/oder einen epoxidierten Difettsäureester und/oder einen epoxidierten Monofettsäureester umfaßt.

[0017] Epoxidierbare Trifettsäureester sind besonders kostengünstig durch Epoxidierung pflanzlicher Öle herstellbar, wie beispielsweise trocknende Öle mit einer Iod-Zahl ungefähr größer 170, beispielsweise Leinöl und Holzöl, halbtrocknende Öle mit einer Iod-Zahl in einem Bereich von 100 bis 170, wie beispielsweise Sojabl, Rüböl, Sonnenblumenöl, Rapeseöl und Saffioröl, und nichttrocknende Öle mit einer Iod-Zahl kleiner 100, wie beispielsweise Olivenöl, Palmkernöl, Palmöl, Kokosöl und Ricinusöl. Dabei ist die Iod-Zahl eine Maßzahl für den Grad der Ungesättigtheit einer Verbindung.

[0018] Einen hohen Epoxidierungsgrad vorausgesetzt, sind epoxidierbare Trifettsäureester insbesondere auf der Basis von trocknenden und halbtrocknenden Ölen bevorzugt, da sie einen hohen Anteil an Oxiran-Einheiten enthalten, welcher während des Trocknungsvorgangs einer Druckfarbe zu einer besonders starken Vernetzung des Bindemittels führt. Es kann auch daran gedacht werden, epoxidierbare Trifettsäureester auf der Basis nichttrocknender Öle einzusetzen.

[0019] Epoxidierbare Difettsäureester mit einem hohen Anteil an Oxiran-Einheiten bewirken wie die vorstehend genannten epoxidierten Trifettsäureester eine starke Vernetzung des Bindemittels. Darüber hinaus läßt sich die Viskosität einer Druckfarbe über den Anteil an epoxidierten Difettsäureestern besonders vorteilhaft einstellen. Epoxidierbare Difettsäureester sind durch Epoxidierung von Difettsäureestern herstellbar, welche beispielsweise durch Umesterung von pflanzlichen Ölen und Fetten besonders kostengünstig zugänglich sind. Dabei sind Difettsäureester, welche auf der Basis von trocknenden und halbtrocknenden Ölen hergestellt sind oder solche die auf einer ungesättigten pflanzlichen Fettsäure, wie beispielsweise Ölsäure, Linolsäure, Linolensäure, Eicosapentaensäure, Erucasäure, Sorbinsäure, Elaeostearinsäure, oder auf einer ungesättigten synthetischen Carbonsäuren, wie beispielsweise der Acrylsäure, basieren besonders bevorzugt.

[0020] Darüber hinaus können die einem epoxidierten Difettsäureester zugrundeliegenden Fettsäuren auch gesättigter Natur sein, wie beispielsweise Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure, Undecansäure, Laurinsäure, Myristinsäure, Arachninsäure, Behensäure, Palmitinsäure und Stearinsäure. Es lassen sich beispielsweise auch längerketige ungesättigte Alkohole mit Carbonsäuren wie Ameisensäure oder Essigsäure zu Ester verbinden, die sich epoxidieren lassen und zur Herstellung eines Bindemittels für eine Druckfarbe geeignet sind.

[0021] Epoxidierbare Monofettsäureester bewirken wie ep-

oxidierte Trifettsäureester und epoxidierbare Difettsäureester eine Vernetzung des Bindemittels. Besonders vorteilhafterweise läßt sich das Wegschlagenverhalten der Offsetdruckfarbe durch Anteil und Art des epoxidierten Monofettsäureesters einstellen. Das Wegschlagen ist im wesentlichen ein physikalischer Vorgang und beschreibt die Verarmung eines Farbfilms an dünnflüssigen Farbbestandteilen, die aufgrund von Kapillarkräften in den Bedruckstoff eindringen. Dadurch kommt es zu einer Erhöhung der Farbviskosität und zu einer Gelierung des gedruckten Farbfilms.

[0022] Epoxidierbare Monofettsäureester sind durch Epoxidierung ungesättigter Monofettsäureester herstellbar, welche besonders kostengünstig beispielsweise durch Umesterung trocknender und halbtrocknender Öle zugänglich sind. Von den bei der Umesterung von pflanzlichen Ölen entstehenden ungesättigten Monofettsäureestern sind insbesondere die der Ölsäure, der Linolsäure, der Linolensäure, der Eicosapentaensäure, der Erucasäure, der Sorbinsäure und der Elaeostearinsäure bevorzugt. Auch ungesättigte synthetische Carbonsäureester sind beispielsweise durch einfache Umesterung von ungesättigten Carbonsäuren mit Alkoholen sehr kostengünstig herzustellen.

[0023] Um das Wegschlagenverhalten einer Offsetdruckfarbe für einen vorgegebenen Verwendungszweck besonders genau einstellen zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Anzahl der Kohlenstoffatome eines Alkyl-Restes eines epoxidierten Monofettsäureesters im Bereich von 1 bis 30 liegt, wobei als Alkyl-Rest ein Methyl-, ein Ethyl-, ein Propyl-, ein Butyl-, ein tert.-Butyl-, ein Hexyl- und ein Ethylhexyl-Rest besonders bevorzugt ist. Um die Quellung einer Druckwalze gering zu halten, kann vorgesehen werden, den Anteil an Alkyl-Resten mit geringer Kohlenstoffzahl klein zu halten und dabei insbesondere Alkyl-Reste mit einer Kohlenstoffzahl zwischen ca. 10 und 20 einzusetzen.

[0024] Das Wegschlagenverhalten einer Offsetdruckfarbe ist auf seinen jeweiligen Verwendungszweck abgestimmt, wobei beispielsweise die Art des Bedruckstoffs, die Maschinenlänge bzw. die Länge des Farbwegs und das Druckverfahren zu berücksichtigen sind. Beim Mehrfarbendruck in einer Einfarbandruckmaschine werden beispielsweise Druckfarben verwendet, die schnell weggeschlagen, da beim Mehrfarbendruck in einer Einfarbandruckmaschine Naß-auf-Trocken gedruckt wird, d. h. die folgende Druckfarbe wird auf eine bereits trockene Farbe aufgedruckt, weshalb ein schnelles Antrocknen der Farbe für eine hohe Druckgeschwindigkeit von Vorteil ist. Dagegen werden für den Druck in einer Mehrfarbendruckmaschine Druckfarben verwendet, welche langsam weggeschlagen, da in Mehrfarbendruckmaschinen Naß-in-Naß gedruckt wird, d. h., daß auf einen noch "nassen" Farbfilm der vorausgedruckten Farbe gedruckt wird, weshalb ein langsames Antrocknen der Druckfarbe erforderlich ist.

[0025] Um während des Trocknungsvorgangs möglichst geringe Mengen von Spaltprodukten zu erhalten und um bei der Trocknung einen hohen Vernetzungsgrad des Bindemittels zu erhalten, ist es besonders vorteilhaft, wenn der Doppelbindungsanteil in den vorstehend genannten epoxidierten Fettsäureestern möglichst gering ist, d. h. der Anteil an epoxidierten Doppelbindungen möglichst hoch ist. Deshalb sollte die Iod-Zahl eines epoxidierten Fettsäureesters möglichst klein sein, bevorzugt kleiner 10, insbesondere kleiner 5. Insbesondere sollte ein entsprechendes Molekül mindestens eine epoxidierbare Doppelbindung enthalten.

[0026] Als eine vernetzend wirkende epoxidierbare organische Komponente kann das Bindemittel einer erfindungsgemäßen Druckfarbe auch ein epoxidiertes Alken und/oder Polymere, sowohl in linearer oder verzweigter als auch in zyklischer Form enthalten. Darüber hinaus ist es denkbar, dem

Bindemittel als epoxidierte organische Komponente ein Epoxidharz zuzusetzen.

[0027] Günstigsterweise umfaßt eine erfindungsgemäße Offsetdruckfarbe Druckhilfsmittel in einem Bereich von ca. 0,5 bis 15 Gew.%, um einerseits ihre Verdrückbarkeit zu verbessern und um andererseits spezielle Eigenschaften der Druckfarbe zu erzielen, wie beispielsweise eine hohe Scheuerfestigkeit und/oder einen hohen Glanz.

[0028] Der Bindemittelanteil einer erfindungsgemäßen Druckfarbe liegt in einem Bereich von 30 bis 85 Gew.%, der Anteil an Farbpigmenten in einem Bereich von 10 bis 45 Gew.%, jeweils bezogen auf die Offsetdruckfarbe.

[0029] Ganz besonders günstig ist es, wenn das Bindemittel mindestens ein Harz mit einem Schmelzpunkt größer 120°C, bevorzugt im Bereich von 140 bis 220°C, und besonders bevorzugt im Bereich von ca. 160 bis 180°C umfaßt, um der Offsetdruckfarbe eine ausreichende Klebkraft zu verleihen. Dazu eignen sich insbesondere Hybridharze und/oder Kohlenwasserstoffharze und/oder phenolmodifizierte Harze, insbesondere phenolmodifizierte oder petrostyrolveredelte Kolophonharze, wobei der Anteil an Harzkomponenten bezogen auf das Bindemittel in einem Bereich von 30 bis 70 Gew.% liegt.

[0030] Besonders vorteilhafterweise umfaßt das Bindemittel mindestens ein Alkydharz mit einem Anteil kleiner 20 Gew.%, bezogen auf die Offsetdruckfarbe, um die Kratzfestigkeit und/oder den Glanz der Druckfarbe zu verbessern.

[0031] Zur Erzielung einer glatten, die Reibung verringenden Farboberfläche ist günstigsterweise ein Scheuerschutz vorgesehen, welcher einen Anteil kleiner 8 Gew.%, bezogen auf die Offsetdruckfarbe, umfaßt. Dieser Scheuerschutz basiert beispielsweise auf einer Paste aus Teflon und/oder Polyethylen und/oder Fischer-Tropsch-Wachs mit einem Anteil von ca. 25 bis 40 Gew.% in Hartharz und/oder Alkydharz und/oder Öl. Bei dem Öl kann es sich beispielsweise um ein Mineralöl mit einem Siedebereich zwischen 280 und 310°C handeln.

[0032] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Viskosität einer Offsetdruckfarbe bei 23°C und einer Scherrate von 10 s^{-1} in einem Bereich von 40 bis 200 Pa · s liegt, um eine gute Verdrückbarkeit der Druckfarbe zu gewährleisten.

[0033] Zur Herstellung einer geruchssarmen Offsetdruckfarbe wird das Bindemittel einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe als Lösungsmittel vorteilhafterweise einen Fettsäureester mit einem geringen Doppelbindungsanteil umfassen, um die Bildung von Spaltprodukten während des Trocknungsvorgangs weitgehend zu verhindern. Dazu ist es vorteilhaft, wenn der Fettsäureester eine Iod-Zahl kleiner 50, bevorzugt kleiner 30 und besonders bevorzugt kleiner 10, aufweist. Als Fettsäureester eignen sich insbesondere Trifettsäureester und/oder Difettsäureester und/oder Monofettsäureester, wobei als Difettsäureester und Monofettsäureester bevorzugt die Umesterungsprodukte nichttrocknender pflanzlicher Öle, wie beispielsweise Kokosester und Palmester, zum Einsatz kommen, wobei die Umesterungsprodukte pflanzliche Öle, d. h. Mono- und Difettsäureester, als Pflanzenester bezeichnet werden. Das Bindemittel einer erfindungsgemäßen geruchssarmen Druckfarbe sollte allgemein einen möglichst geringen Anteil an Doppelbindungen enthalten. Weiterhin eignen sich solche Trifettsäureester, Difettsäureester und Monofettsäureester, die auf gesättigten Carbonsäuren oder auf gesättigten vegetabilen Fettsäuren basieren, wie beispielsweise Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure, Undecansäure, Laurinsäure, Myristinsäure, Arachninsäure, Behnensäure, Palmelinsäure und Stearinsäure.

[0034] Alternativ oder zusätzlich zu den Fettsäureestern

mit kleiner Iod-Zahl enthält das Bindemittel einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe ein oder mehrere Mineralöle, welche überwiegend gesättigte Kohlenwasserstoffe enthalten.

[0035] Zur Herstellung einer Offsetdruckfarbe mit einem hohen Glanz umfaßt das Bindemittel nach einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe vorteilhafterweise einen nichtepoxidierten Fettsäureester mit einer Iod-Zahl größer 100, bevorzugt größer 140 und besonders bevorzugt größer 170, um neben einer durch Oxidation bewirkten Trocknung auch eine oxidative Trocknung des Bindemittels zu bewirken. Dazu kommen insbesondere Sojaöl, Leinöl, Rüböl, Sonnenblumenöl, Rapeseöl, Holzöl und/oder Saffloröl zum Einsatz. Das Bindemittel sollte dabei in seinen epoxidierten Komponenten möglichst viele Epoxidgruppen enthalten, welche für die entsprechende Reaktivität sorgen.

[0036] Die Druckhilfsmittel umfassen beispielsweise zum Schutz von Doppelbindungen ein Antioxidans mit einem Anteil von ca. 0,25 bis 3 Gew.%, bezogen auf die Offsetdruckfarbe. Beispielsweise wird Butylhydroxytoluol als Antioxidans eingesetzt. Leinöl (mit einer Viskosität von 0,6 Pa · s) kann mit einem Anteil zwischen 1 und 5 Gew.%, bezogen auf die Offsetdruckfarbe, in den Druckhilfsmitteln enthalten sein, um die Transportfähigkeit der Druckfarbe im Walzensystem zu erhöhen.

[0037] Die Druckhilfsmittel können ferner einen Trockner mit einem Metallgehalt umfassen, insbesondere Cobalt und Mangan. Cobalt dient als Oberflächentrockner und Mangan als Innentrockner. Das Cobalt wird beispielsweise in Form von Cobaltoctat (CAS-Nr. 136-52-7) und das Mangan beispielsweise in der Form von Manganoktate (CAS-Nr. 6535-19-9) zugefügt. Die Metallverbindungen sind in Öl, wie beispielsweise Leinöl, anderen pflanzlichen Ölen oder deren Derivaten und/oder Mineralölen gelöst.

[0038] Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung von epoxidierten Fettsäureestern für die Herstellung eines Bindemittels für eine Offsetdruckfarbe, insbesondere für eine erfindungsgemäße Offsetdruckfarbe der vorstehend genannten Art.

[0039] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer Offsetdruckfarbe, welche ein Pflanzenöl und/oder einen Pflanzenester und/oder ein Mineralöl, eine Hartharzkomponente, einen epoxidierten Fettsäureester und Farbpigmente umfaßt.

[0040] Es liegt dabei die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, welches eine Offsetdruckfarbe bereitstellt, die verbesserte Eigenschaften aufweist.

[0041] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Hartharzkomponente in dem Pflanzenöl und/oder dem Pflanzenester und/oder dem Mineralöl bei einer Temperatur oberhalb von 140°C, bevorzugt in einem Bereich von ca. 150 bis 220°C, gelöst wird, und das Gemisch aus Hartharzkomponente und Pflanzenöl und/oder Fettsäureester und/oder Mineralöl auf eine Temperatur unterhalb von 140°C, bevorzugt auf eine Temperatur in einem Bereich von ca. 60 bis 120°C, abgekühlt wird, bei welcher der epoxidierte Fettsäureester dem vorstehend genannten Gemisch zugesetzt wird.

[0042] Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, daß bei einer Temperatur oberhalb von 140°C die Hartharzkomponente in einem Lösungsmittel leicht und schnell gelöst wird und daß die Zugabe des epoxidierten Fettsäureesters unterhalb einer Temperatur von 140°C zu dem vorstehend genannten Gemisch aus Hartharz und Öl thermisch bewirkte Vernetzungsreaktionen des Bindemittels durch die Oxiran-Einheiten des epoxidierten Fettsäureesters verhindert oder zumindest reduziert wird.

[0043] In dem erfindungsgemäßen Verfahren kann dem Lösungsmittel oder dem Gemisch aus Lösungsmittel und Hartharz entweder ober- oder unterhalb von 140°C ein Alkydharz zugegeben werden.

[0044] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele dienen im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

[0045] Fig. 1 eine schematische Darstellung der Zusammensetzung einer Offsetdruckfarbe und

[0046] Fig. 2 eine schematische Blockbild-Darstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe.

[0047] Offsetdruckfarben 1 umfassen, wie in Fig. 1 schematisch gezeigt, als Bestandteile ein Bindemittel 3 in flüssiger Form, Farbmittel 5 in fester Form, wobei es sich hier insbesondere um Farbpigmente handelt, und Druckhilfsmittel 7.

[0048] Die Farbmittel sind die farbgebenden Bestandteile einer Druckfarbe, wobei für eine Offsetdruckfarbe anorganische und/oder organische Pigmente verwendet werden. Die Pigmente sind unlöslich im Bindemittel und können bunt oder unbunt sein.

[0049] Um Farbpigmente in einen verdruckbaren Zustand zu bringen, sind sie in dem Bindemittel dispergiert, so daß die Suspension beim Offsetdruck vom Farbkasten über das Farbwerk auf die Druckplatte und von dort über das Gummituch auf den Bedruckstoff übertragbar ist. Üblicherweise enthalten Bindemittel für den Offsetdruck nur einen sehr geringen Anteil an leichtflüchtigen Lösungsmitteln, um beim langen Farbweg vom Farbkasten auf die zu bedruckende Unterlage ein vorzeitiges Trocknen der Druckfarbe zu verhindern.

[0050] Durch das Bindemittel ist eine Verdrukbarkeit von Pigmenten in feinsten Dispersion, eine Verankerung der Pigmente auf einem Bedruckstoff durch Trocknung des Bindemittels und die Bildung eines Schutzfilms um die Pigmente, um diese vor mechanischem Abrieb zu schützen, gewährleistet.

[0051] Rohstoffe für die Bindemittelherstellung sind beispielsweise pflanzliche Öle, Mineralöle, Hartharze, Weichharze und Standöle sowie sonstige Komponenten.

[0052] Der Begriff pflanzliches Öl ist eine Sammelbezeichnung für feste, halbfeste oder flüssige, mehr oder weniger viskose Produkte von Pflanzen, welche im wesentlichen aus gemischten Glycerinestern höherer Fettsäuren mit geringer Anzahl von Kohlenstoffatomen bestehen. Fettsäureester sind die Ester aller unverzweigten, verzweigten, gesättigten und ungesättigten Fettsäuren, sowohl die der niederen Fettsäuren mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen als die der mittleren Fettsäuren mit 8 bis 12 Kohlenstoffatomen als auch die der höheren Fettsäuren mit mehr als 12 Kohlenstoffatomen.

[0053] Die Einteilung der Öle erfolgt nach ihrer Iod-Zahl, wobei Öle mit einer Iod-Zahl größer 170 als trocknende Öle, solche mit einer Iod-Zahl von 170 bis 100 als halbtrocknende Öle und solche mit einer Iod-Zahl kleiner 100 als nichttrocknende Öle bezeichnet werden.

[0054] Trocknende Öle sind beispielsweise Leinöl und Holzöl, halbtrocknende Öle sind beispielsweise Sojaöl, Rüböl, Sonnenblumenöl, Rapsöl und Safforöl, und nichttrocknende Öle sind beispielsweise Olivenöl, Palmkernöl, Palmöl, Kokosöl und Ricinusöl.

[0055] Die physikalische Beschaffenheit der Öle wird durch die Kettenlänge und die Ungesättigtheit der ihnen zugrundeliegenden Säuren bestimmt. Längerkettig und gesättigte Fettsäuren bedingen einen höheren, kürzerkettig oder ungesättigte einen tieferen Schmelzpunkt sowie eine ölige Beschaffenheit.

[0056] Nichttrocknende Öle, insbesondere solche mit ho-

hem Anteil an gesättigten langkettigen Fettsäuren, werden aufgrund ihrer festen, halbfesten oder mehr viskosen Beschaffenheit nur bedingt in der Bindemittelherstellung eingesetzt. Solche Öle, insbesondere Palmkernöl, Palmöl oder Kokosöl, werden durch Umesterung mit Alkoholen und Diolen zu den entsprechenden Monofettsäureestern bzw. Difettsäureestern umgesetzt, welche in der Bindemittelherstellung unter der Bezeichnung Pflanzester, wie beispielsweise Kokoesester, Verwendung finden.

[0057] Mit steigendem Grad an Ungesättigtheit neigen Öle dazu, infolge von Autooxidation und Polymerisation zunehmend zu verharzen, wobei infolge der Autooxidation und der Desmolyse, dem enzymatischen oder oxidativen Abbau, überlebende, kurzkettige Methylketone und/oder Aldehyde entstehen.

[0058] Mineralöle sind Destillationsprodukte des Erdöls oder der Kohle. Sie bestehen vor allem aus einem Gemisch von gesättigten Kohlenwasserstoffen, welche im Gegensatz zu halbtrocknenden und trocknenden Ölen nicht durch Sauerstoff oxidiert werden und daher keine Vernetzung des Bindemittels bewirken. Mineralöle dienen beispielsweise als Lösungsmittel für verschiedene Harze und zur Einstellung der Viskosität einer Druckfarbe.

[0059] Das Bindemittel einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel umfaßt als Lösungsmittel ein Mineralöl und/oder einen Fettsäureester mit kleiner Iod-Zahl, um die Bildung der bei der oxidativen Trocknung entstehenden Spaltprodukte weitgehend zu vermeiden. Dabei kommen als Fettsäureester Monofettsäureester und/oder Difettsäureester und/oder Monofettsäureester mit einer Iod-Zahl kleiner 50, bevorzugt kleiner 30 und besonders bevorzugt kleiner 10, zum Einsatz. Neben Mineralölen und Difettsäureestern eignen sich insbesondere Difettsäureester und Monofettsäureester, welche beispielsweise durch Umesterung nichttrocknender Öle wie Kokosöl, Palmöl und Palmkernöl hergestellt sind.

[0060] Das Bindemittel einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe nach einem zweiten Ausführungsbeispiel umfaßt als Lösungsmittel Fettsäureester mit einem hohen Anteil an Doppelbindungen. Dabei kommen Trifettsäureester und/oder Difettsäureester und/oder Monofettsäureester zum Einsatz, wobei ein Fettsäureester mit einer Iod-Zahl größer 100, besonders größer 140 und ganz besonders größer 170, bevorzugt sind. Als Trifettsäureester eignen sich für eine erfindungsgemäße Offsetdruckfarbe insbesondere Sojaöl und/oder Leinöl und/oder Holzöl.

[0061] Um die Zugkraft einer Druckfarbe zu erhöhen, werden dem Bindemittel Hartharze zugesetzt. Dabei werden sowohl verdeltete Naturharze als auch Kunstharze verwendet, die in Öl gelöst werden.

[0062] Eine erfindungsgemäße Offsetdruckfarbe umfaßt als Hartharzkomponente ein Harz mit einem Schmelzpunkt größer 120°C, bevorzugt im Bereich von 140 bis 220°C und besonders bevorzugt im Bereich von ca. 160 bis 180°C. Als Hartharze eignen sich insbesondere Hybridharze und/oder Kohlenwasserstoffharze und/oder phenolmodifizierte Harze, insbesondere phenolmodifizierte oder pentaerythritveresterte Kolophoniumharze, welche mit einem Anteil in einem Bereich von 30 bis 70 Gew. % im Bindemittel enthalten sind.

[0063] Neben Hartharzen werden zur Bindemittelherstellung vor allem Alkydharze eingesetzt. Alkydharze werden durch Umsetzung von mehrwertigen Alkoholen mit mehrbasischen organischen Säuren erhalten. Alkydharze enthalten wie pflanzliche Öle Fettsäuren, die durch Sauerstoffaufnahme bzw. durch Oxirane vernetzen und trocknen können. Als synthetisches Produkt lassen sich die verschiedenartigsten Alkydharze für spezielle Einsatzbereiche herstellen. So

bildet ein Alkydharz einen besonders kratzfesten Film, ein anderes einen besonders hochglänzenden.

[0064] Druckhilfsmittel, wie beispielsweise Drucköle, Scheuerschutzpasten, Frischhaltemittel und Trockner, werden eingesetzt, um die Verdrückbarkeit der Druckfarbe zu verbessern und spezielle Eigenschaften der Farbe zu erzielen. Dabei dienen sie im wesentlichen der Einstellung der Konsistenz, der Trocknung, der Scheuerfestigkeit und des Glanzes der Farbe.

[0065] Oxidativ trocknenden Farben werden Drucköle wie beispielsweise Leinöl und andere trocknende Öle zur Verringerung ihrer Klebrigkeit zugesetzt. Darüber hinaus verhindern sie ein Aufbauen (eine durch unzureichende Farbübertragung erfolgte Ansammlung von Druckfarbe auf Druckwalzen und/oder Gummistichern).

[0066] Scheuerschutzpasten, wie beispielsweise Wache, werden einer Druckfarbe zugesetzt, um glatte, die Reibung verringere Oberflächen zu erhalten.

[0067] Frischhaltemittel werden einer Druckfarbe zugesetzt, um beispielsweise ein vorzeitiges Antrocknen der Druckfarbe zu verhindern.

[0068] Trockner werden oxidativ trocknenden Druckfarben zugesetzt, um ihre Trocknung zu beschleunigen. Trockner sind beispielsweise in Lösungsmitteln oder Ölen gelöste Metallverbindungen, wie beispielsweise Cobaltsalze oder Mangansalze, wobei Cobalt als Oberflächentrockner und Mangan als Innentrockner dient.

[0069] An Druckfarben wird nicht nur die Forderung gestellt, daß sie mechanisch stabile, klebfähige Filme bilden. Wichtig ist zudem, daß der Trocknungsvorgang einer Druckfarbe in einem vertretbaren Zeitraum stattfindet.

[0070] Die physikalische Trocknung einer Druckfarbe beruht darauf, daß es auf einem frisch bedruckten Bogen zu einer sehr schnellen Ausfrierung von (flüssigen) Farbbestandteilen kommt, welche aufgrund von Kapillarkräften in das Papier eindringen. Dieser als Wegschlagen bezeichnete Prozeß ist im wesentlichen ein physikalischer Vorgang. Dadurch kommt es zu einer Verarmung des Farbfilms an dünnflüssigen Farbbestandteilen und so zu einer plötzlichen Erhöhung der Farbviskosität. Der gedruckte Farbfilm beginnt zu gelieren, d.h. die Druckfarbe wird gelartig und schließlich wischfest.

[0071] Durch Aufnahme von Sauerstoff und insbesondere Luftsauerstoff beginnt die chemische bzw. oxidative Trocknung einer Druckfarbe, um so einen harten, scheuerfesten Druckfarbfilm zu bilden. Sie basiert auf der Vernetzung von ungesättigten Farbbestandteilen durch Sauerstoffbrücken. Dieser Trocknungsvorgang kann je nach Farbtyp und Bedruckstoff mehrere Stunden dauern. Durch Trockner kann die oxidative Trocknung beschleunigt werden. Cobalt-, Blei- und Mangansalze dienen dabei als Katalysatoren, die die Sauerstoffaufnahme fördern.

[0072] Während des Trocknungsvorgangs von oxidativ trocknenden Druckfarben entstehen insbesondere unter Verwendung von Trocknern größere Mengen von geruchsbelästigenden oxidierten Spaltprodukten, wie beispielsweise Aldehyde und Ketone.

[0073] Um die Bildung von überflüssigen oxidierten Spaltprodukten während des Trocknungsvorgangs weitgehend zu unterdrücken, umfaßt das Bindemittel einer erfindungsgemäßen Druckfarbe gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel als Lösungsmittel bevorzugt einen nichtepoxidierten Fettsäureester mit einem geringen Doppelbindungsanteil. Dabei sind insbesondere Fettsäureester mit einer Iodzahl kleiner 50, besonders kleiner 30 und ganz besonders kleiner 10, bevorzugt. Als Fettsäureester eignen sich beispielsweise die Umesterungsprodukte nichttrocknender pflanzlicher Öle. Als bindemittelvernetzende Komponente

umfaßt das Bindemittel einen epoxidierten Fettsäureester, in welcher der für eine Sauerstoffverbrückung von Bindemittelkomponenten benötigte Sauerstoff bereits intramolekular vorhanden ist. Alternativ oder zusätzlich zu einem nichtepoxidierten Fettsäureester umfaßt das Bindemittel ein oder mehrere Minerale.

[0074] Um eine Offsetdruckfarbe mit einem außergewöhnlich hohen Glanz zu schaffen, umfaßt das Bindemittel einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel als Lösungsmittel einen nichtepoxidierten Fettsäureester mit einem hohen Anteil an Doppelbindungen. Dabei sind Fettsäureester mit einer Iodzahl größer 100, besonders größer 140 und ganz besonders größer 170, besonders geeignet. Als bindemittelvernetzende Komponente umfaßt das Bindemittel einen nichtepoxidierten Fettsäureester und einen epoxidierten Fettsäureester. Darüber hinaus umfaßt eine Offsetdruckfarbe gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel eine Trockner, um neben einer durch Oxirane bewirkten Trocknung eine beschleunigte oxidative Trocknung der Druckfarbe zu bewirken.

[0075] Üblicherweise wird eine Druckfarbe dadurch hergestellt, daß die Bestandteile Farbmittel, Bindemittel und Druckhilfsmittel gemischt werden, wobei zuerst eine Vermischung/Vordispersierung stattfindet, indem die Komponenten angerührt und vermischt werden, danach eine Feindispersierung stattfindet, um für eine homogene Benetzung der Pigmente durch das Bindemittel zu sorgen, danach zur Entfernung von Lufteinschlüssen entlüftet wird und schließlich die Druckfarbe abgefüllt wird.

[0076] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe 1.

[0077] Hartharzbestandteile 11 einer herzustellenden Offsetdruckfarbe 1 werden in einem Lösungsmittel 13, z. B. ein Öl oder ein Öldiluat, bei einer Temperatur von beispielsweise 160°C vollständig aufgelöst.

[0078] Danach wird die Mischung aus Hartharz 11 und Lösungsmittel 13 auf eine Temperatur von beispielsweise 80°C abgekühlt.

[0079] Dann wird ein Alkydharz 9 und ein epoxidierten Fettsäureester 15 der Mischung zugegeben und darin gelöst.

[0080] Der Mischung aus Lösungsmittel 13, Hartharz 11, epoxidierten Fettsäureester 15 und Alkydharz 9 (Bindemittel 3) werden dann Farbpigmente 5 zugesetzt. Um eine gleichmäßige Verteilung der Farbpigmente 5 im und eine möglichst vollständige Benetzung der Farbpigmente 5 mit dem Bindemittel 3 zu gewährleisten, werden die Farbpigmente 5 im Bindemittel 3 mittels eines Disolvens dispergiert. Danach läßt man die Mischung aus Bindemittel 3 und Farbpigmenten 5 zum Zerkleinern von Pigmentagglomeraten so oft durch eine Dreiwalze laufen, bis die Farbpigmente 5 einen Durchmesser von beispielsweise kleiner 10 µm aufweisen.

[0081] Nach dem Mahlvorgang werden der Mischung aus Bindemittel 3 und Farbpigmenten 5 Druckhilfsmittel 7 zugesetzt und in ihr gelöst bzw. dispergiert.

[0082] Von einer so hergestellten Druckfarbe wird die Viskosität und der Tack gemessen, welcher ein Maß für die Klebkraft einer Druckfarbe ist, um ihre Konsistenz mit Öl elagelt.

[0083] Die Zugabe von epoxidierten Fettsäureestern 15, Alkydharzen 9, Farbpigmenten 5 und Druckhilfsmitteln 7 zur Mischung aus Hartharz 11 und Lösungsmitteln 13 kann grundsätzlich in beliebiger Reihenfolge erfolgen. Die Farbpigmente müssen jedoch vor und die Scheuerschutzmittel dürfen erst nach dem Mahlvorgang der jeweiligen Mischung zugegeben werden.

[0084] Die Zugabe von epoxidierten Fettsäureestern 15,

Farbpigmenten 5 und Druckhilfsmitteln 7 zu einer Mischung aus Hartharz 11, Alkydharz 9 und Lösungsmittel 13 kann auch bei Temperaturen unterhalb von 80°C erfolgen. Bei tieferen Temperaturen steigt die Viskosität der Mischung an und man benötigt für die jeweiligen Herstellungsschritte elektrische Geräte mit entsprechend hoher Leistung. [0085] Eine Variante eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe, welche nach dem voranstehenden Verfahren hergestellt wurde, hat die folgende Zusammensetzung:

Kokoserster	23,8 Gew.%
aldehydfreies Kolophoniumharz	29,2 Gew.%
Kokosalkyl	18,2 Gew.%
epoxidiertes Sojaöl	7,7 Gew.%
Pigment	14,0 Gew.%
Füllstoff (Einstellen der Konsistenz)	4,3 Gew.%
Scheuerschutzmittel	2,8 Gew.%

[0086] Eine Offsetdruckfarbe mit einer vorstehend genannten Zusammensetzung wurde auf einem Bedruckstoff (Nopa Coat Stratos) aufgedruckt und 24 Stunden getrocknet. Danach wurde ein Scheuertest mit einem Scheuertestgerät der Marke "Prüfbau Quantam" durchgeführt. Dazu wurde auf die Farbsseite des Bedruckstoffs ein unbedruckter Teststreifen Nopa Coat Stratos aufgelegt und mit einem Auflagegewicht von 0,5 N/cm² beschwert. Unter den vorstehend genannten Testbedingungen wurde der Teststreifen 100 Mal auf der Farbsseite des Bedruckstoffs hin- und hergeführt.

[0087] Der Teststreifen wurde dem Scheuertestgerät entnommen und ausgewertet. Dabei wurde zum einen die Menge des Abriebs auf dem Teststreifen und zum anderen die Häufigkeit von Kratz- und Schleifspuren auf der Farbsseite des Bedruckstoffs beurteilt.

[0088] Die Ergebnisse des Scheuertests einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe mit vorstehend genannter Farbzusammensetzung wurde sowohl bezüglich der Menge an Abrieb auf dem Teststreifen als auch bezüglich der Häufigkeit von Kratz- und Schleifspuren auf der Farbsseite des Bedruckstoffs als gut eingestuft (wenig Abrieb und geringe Häufigkeit von Kratz- und Schleifspuren).

[0089] Mittels Gaschromatographie konnte nachgewiesen werden, daß während des Trocknungsvorgangs der Offsetdruckfarbe nur äußerst geringe Mengen von geruchsbelastigenden oxidierten Spaltprodukten, wie beispielsweise Aldehyde und Ketone, entstehen.

[0090] Aufgrund des vorübergehend beschriebenen Effekts der geringen Spaltprodukte-, Aldehyd- und Ketonenentwicklung weist die Offsetdruckfarbe ein äußerst geringes Kontaktvergilbungspotential und ein äußerst geringes Matt-/Glanzeffektpotential auf. Kontaktvergilbung und Matt-/Glanzeffekt werden in der Druckersprache häufig pauschal als Geisterfleck bezeichnet.

[0091] Eine Variante eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Offsetdruckfarbe, welche nach dem vorstehend genannten Herstellungsverfahren hergestellt wurde, hat die folgende Zusammensetzung:

Sojaöl	26,7 Gew.%
Kolophoniumharz	32,7 Gew.%
leiniöl-/sojaölbasisches Alkydharz	5,2 Gew.%
epoxidiertes Sojaöl	7,6 Gew.%
epoxidiertes Leiniöl	2,5 Gew.%
Farbpigment (Euro Magenta)	18,3 Gew.%
Scheuerschutzmittel	2,0 Gew.%
Leiniöl	3,0 Gew.%
Trockner (Cobalt-/Manganooctat)	1,0 Gew.%
Freshmittel	1,0 Gew.%

[0092] Eine Offsetdruckfarbe mit vorstehend genannter Zusammensetzung wurde auf einem Bedruckstoff (Nopa Coat Stratos) aufgedruckt und 24 Stunden getrocknet.

[0093] Danach wurde der Glanz der Farbe bei einer 60 Grad-Reflexion gemessen. Die Zahl der Glanzpunkte der Offsetdruckfarbe mit vorstehend genannter Farbzusammensetzung war dabei größer 70%.

Patentansprüche

1. Offsetdruckfarbe, umfassend Farbpigmente und ein Bindemittel für die Farbpigmente, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel mindestens eine epoxidierte organische Komponente umfaßt.

2. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an epoxidierten organischen Komponenten in der Offsetdruckfarbe in einem Bereich von ca. 3 bis 40 Gew.% liegt.

3. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine epoxidierte organische Komponente einen epoxidierten Fettsäureester umfaßt.

4. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein epoxidierter Fettsäureester einen epoxidierten Trifettsäureester und/oder einen epoxidierten Difettsäureester und/oder einen epoxidierten Monofettsäureester umfaßt.

5. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein epoxidierter Trifettsäureester ein epoxidiertes pflanzliches Öl umfaßt.

6. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein epoxidiertes pflanzliches Öl epoxidiertes Sojaöl, epoxidiertes Leiniöl, epoxidiertes Olivenöl, epoxidiertes Rüböl, epoxidiertes Sonnenblumenöl, epoxidiertes Palmkernöl, epoxidiertes Rapsöl, epoxidiertes Palmöl, epoxidiertes Kokosöl, epoxidiertes Ricinusöl, epoxidiertes Holzöl oder epoxidiertes Safforöl ist.

7. Offsetdruckfarbe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine einem epoxidierten Difettsäureester und/oder eine einem epoxidierten Monofettsäureester zugrundeliegende Fettsäure eine pflanzliche Fettsäure und/oder eine synthetische Carbonsäure ist, wobei mindestens eine zugrundeliegende Säure ungesättigt ist.

8. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine einem epoxidierten Difettsäureester und/oder eine einem epoxidierten Monofettsäureester zugrundeliegende pflanzliche Fettsäure Crotonsäure, Ölsäure, Linolsäure, Linolensäure, Eicosapentensäure, Erucasäure, Sorbinsäure oder Elaeostearinsäure ist.

9. Offsetdruckfarbe nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Kohlenstoffatome eines Alkyl-Rests eines epoxidierten Monofettsäureesters im Bereich von 1 bis 20 liegt.

10. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Alkyl-Rest eines Monofettsäureesters ein Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Butyl-, tert-Butyl-, Hexyl- oder Ethylhexyl-Rest ist.

11. Offsetdruckfarbe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Offsetdruckfarbe Druckhilfsmittel umfaßt.

12. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Druckhilfsmitteln in einem Bereich von ca. 0,5 bis 15 Gew.% liegt.

13. Offsetdruckfarbe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Bindemittel in einem Bereich von 30 bis 85 Gew.%,

bezogen auf die Offsetdruckfarbe, liegt.

14. Offsetdruckfarbe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Farbpigmenten in einem Bereich von 10 bis 45 Gew.%, bezogen auf die Offsetdruckfarbe, liegt.

15. Offsetdruckfarbe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel mindestens eine Harzkomponente umfaßt.

16. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Harzkomponente ein Harz mit einem Schmelzpunkt größer 120°C umfaßt.

17. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine Harzkomponente ein Harz mit einem Schmelzpunkt in einem Bereich von 140 bis 220°C umfaßt.

18. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 15, 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Harzkomponente ein Harz mit einem Schmelzpunkt in einem Bereich von 160 bis 180°C umfaßt.

19. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Harz ein Hybridharz und/oder ein Kohlenwasserstoffharz und/oder ein phenolmodifiziertes oder pentaerythritverestertes Harz umfaßt.

20. Offsetdruckfarbe nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Harzkomponenten bezogen auf das Bindemittel in einem Bereich von 30 bis 70 Gew.% liegt.

21. Offsetdruckfarbe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel mindestens ein Alkydharz mit einem Anteil kleiner 20 Gew.%, bezogen auf die Offsetdruckfarbe, umfaßt.

22. Offsetdruckfarbe nach einem der Ansprüche 11 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckhilfsmittel einen Scheuerschutz umfassen.

23. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Scheuerschutz bezogen auf die Offsetdruckfarbe kleiner 8 Gew.% ist.

24. Offsetdruckfarbe nach den Ansprüchen 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Scheuerschutz auf Teflon und/oder Polyethylen und/oder Fischer-Tropsch-Wachs in Hartharz und/oder Alkydharz und/oder Öl basiert.

25. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Teflon und/oder Polyethylen und/oder Fischer-Tropsch-Wachs im Scheuerschutz in einem Bereich von 25 bis 40 Gew.% liegt.

26. Offsetdruckfarbe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Viskosität der Offsetdruckfarbe bei 23°C und einer Scherrate von 10 s^{-1} in einem Bereich von 40 bis 200 Pa · s liegt.

27. Offsetdruckfarbe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel einen nichtepoxidierten Fettsäureester und/oder ein Mineralöl umfaßt.

28. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß ein nichtepoxidierten Fettsäureester einen Trifettsäureester und/oder einen Di-fettsäureester und/oder einen Monofettsäureester umfaßt.

29. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß ein nichtepoxidierten Fettsäureester eine Iod-Zahl größer 100 aufweist.

30. Offsetdruckfarbe nach einem der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß ein nichtepoxidierten Fettsäureester eine Iod-Zahl größer 140 aufweist.

31. Offsetdruckfarbe nach einem der Ansprüche 27 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß ein nichtepoxidierten

Fettsäureester eine Iod-Zahl größer 170 aufweist.

32. Offsetdruckfarbe nach einem der Ansprüche 11 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckhilfsmittel ein Antioxidans umfassen.

33. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Antioxidans in einem Bereich von 0,25 bis 3 Gew.%, bezogen auf die Offsetdruckfarbe, liegt.

34. Offsetdruckfarbe nach einem der Ansprüche 11 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckhilfsmittel einen Trockner umfassen.

35. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Trockner in einem Lösungsmittel gelöste Metallsalze umfaßt.

36. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß der Trockner eine Cobalt-Mangan-Mischung in einem Lösungsmittel umfaßt.

37. Offsetdruckfarbe nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß der Cobaltanteil bei ca. 0,02 bis 1 Gew.% und der Mangananteil bei ca. 0,06 bis 3 Gew.%, bezogen auf die Offsetdruckfarbe, ist.

38. Verwendung von epoxidierten Fettsäureestern für die Herstellung eines Bindemittels für eine Offsetdruckfarbe.

39. Verwendung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Offsetdruckfarbe eine Offsetdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 37 ist.

40. Verfahren zur Herstellung einer Offsetdruckfarbe, welche ein Pflanzenöl und/oder ein Pflanzenester und/oder ein Mineralöl, eine Hartharzkomponente, einen epoxidierten Fettsäureester und Farbpigmente enthält, umfassend die folgenden Schritte:

– die Hartharzkomponente wird in dem Pflanzenöl und/oder Pflanzenester und/oder Mineralöl bei einer Temperatur oberhalb von 140°C gelöst und

– das Gemisch aus Hartharzkomponente und Pflanzenöl und/oder Pflanzenester und/oder Mineralöl wird auf eine Temperatur unterhalb von 140°C abgekühlt, bei welcher der epoxidierte Fettsäureester dem vorstehend genannten Gemisch zugesetzt wird.

41. Verfahren nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gemisch ein Alkydharz zugegeben wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

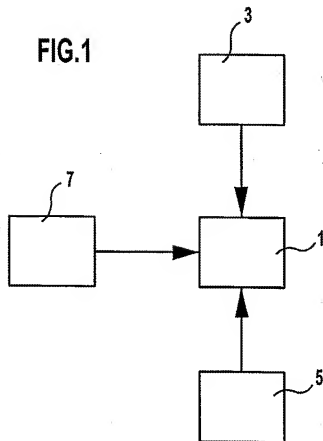


FIG.2

